МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИВАНОВСКОЕ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ им.50-ЛЕТИЯ СССР

ОРШАНСКИЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

МОДЕЛЬ ВЕ178А5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВЕ178А5.00.0I ТО

Приложение 6

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ПУФ исполнения ВЕI78А5-I

Поз. обозначения:	Наименование	Кол.	Примечание
VI... V4	Фотодиод ФД256 ТУ3-3I57-8I	4	
V7	Светодиод АЛI07Б ФЫ0.336.0I5 ТУ	I	Допускается замена на ЗЛI07Б ФЫ0.336.005ТУ
XI	Вилка 2РМ22БIОШIВI ГЕ0.364.I26 ТУ	I	Допускается замена на ОНЦ-РГ-09-I0/22--BI
X2	Лепесток ВЕI78А.00.50	I	
AI	Формирователь ВЕI78А5-I,I0.0I		
CI	Конденсатор КМ-5б-Н90-0,I мкФ ОЖ0.460.043 ТУ	I	
C2, C3	Конденсатор КД-I-IпФ±0,5пФ--ПI00-3-А-В ОЖ0.460.205 ТУ	2	
C4...C9	Конденсатор КМ-5б-Н90-0,I мкФ ОЖ0.460.043 ТУ	6	
DI, D2	Микросхема К52ICA3A бК0.348.279-02ТУ	2	Допускается замена на 52ICA3A бК0.347.0I5ТУ
D3	Микросхема КI55ЛЕ6 бК0.348.006.45ТУ	I	
RI, R2	Резистор СП3-44Б-0,5-IкОм--I0%-А-В ОЖ0.468.369 ТУ	2	Допускается замена на СП3-I9а ОЖ0.368.I34 ТУ
	Резисторы МЛТ ОЖ0.467.I80 ТУ		
R3	МЛТ-0,25-I00 Ом±5%	I	
R4...R7	МЛТ-0,I25-I кОм±5%	4	
R8	МЛТ-0,25-I00 Ом±5%	I	
R9, RI0	МЛТ-0,I25-680 кОм±5%	2	
RII, RI2	МЛТ-0,25-430 Ом±5%	2	
RI3	МЛТ-0,5-39 Ом±5%	I	

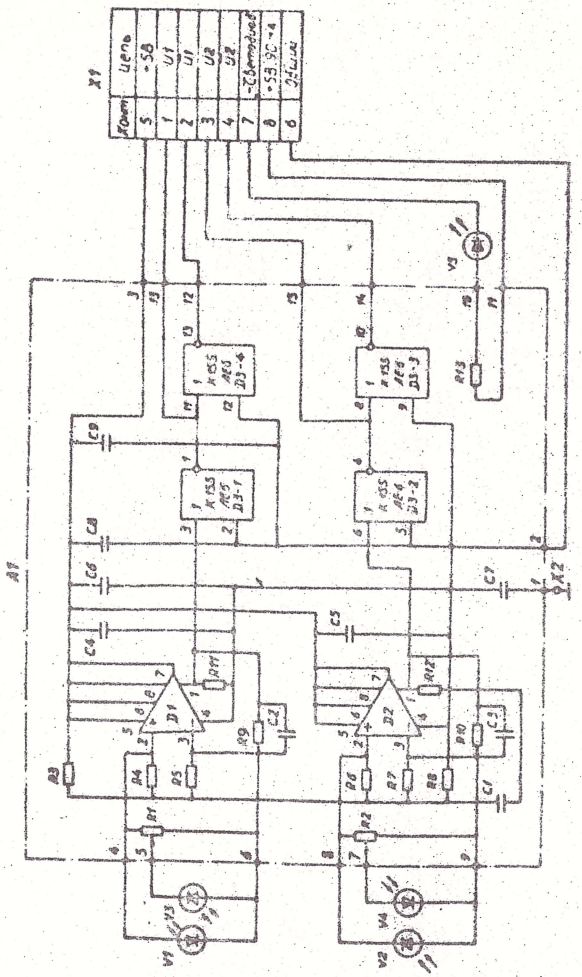


Схема электрическая принципиальная ПУФ исполнения BEI78A5-I

Содержание

стр.

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I.I. Общие сведения об изделии 3
I.2. Технические данные 3
I.3. Устройство и работа изделия и его составных частей 6

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.I. Указания мер безопасности II
2.2. Порядок установки II
2.3. Порядок работы I2
2.4. Характерные неисправности и методы их устранения I3
2.5. Особенности разборки и сборки при ремонте I4
2.6. Указания по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту I5
2.7. Правила хранения и транспортирования I5

Приложение I. Устройство ПУФ мод.BEI78A5..... I7
Приложение 2. Устройство узла фиксации ПУФ исполнения BEI78A5-I..... I8
Приложение 3. Схема электрическая принципиальная ПУФ исполнения BEI78A5..... I9
Приложение 4. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ПУФ исполнения BEI78A5..... 20
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная ПУФ исполнения BEI78A5-I.... 2I
Приложение 6. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ПУФ исполнения BEI78A5-I..... 22

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I.I. Общие сведения об изделии.

Преобразователь угловых перемещений фотоэлектрический модели ВЕI78А5 предназначен для использования в системах автоматического регулирования станков и для информационной связи по положению между исполнительными механизмами станка, промышленного робота и устройством числового программного управления (УЧПУ), а также в системах автоматического или автоматизированного контроля, регулирования и управления других областей техники.

Преобразователь соответствует климатическому исполнению УХЛ.4.2* по ГОСТ I5150-69.

I.2. Технические данные.

I.2.I. Класс точности преобразователя:

исполнение ВЕI78А5 - 8 по ГОСТ 26242-84

исполнение ВЕI78А5-I - 9 по ГОСТ 26242-84

I.2.2. Основные технические данные и характеристики приведены в табл.I.

Таблица I

Наименование параметров	Данные	
	ВЕI78А5	ВЕI78А5-I
I.*Количество выходных сигналов	6	4
UI - основной	+	+
$\bar{U}$I - инверсный основному	+	+
U2 - смещенный	+	+
$\bar{U}$2 - инверсный смещенному	+	+
U0 - начала отсчета	+	-
$\bar{U}$0 - инверсный начала отсчета	+	-
2. Форма выходных сигналов	прямоугольная	прямоугольная
3. Временный сдвиг между фронтами сигналов UI и U2, мкс, не менее:		
- на частоте 0,2 кГц	-	700,0
- на частоте 63 кГц (I исполнение)	I,0	-
- на частоте I30 кГц	0,5	-

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной ПУФ исполнения ВЕI78А5

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
VI..V6	Фотодиод ФД256 ТУ3-3.I57-8I	6	Допускается замена на ЗЛI07Б ФЮ0.336.005ТУ
V7	Светодиод АЛI07Б ФЮ0.336.0I5 ТУ	I	Допускается замена ЗЛI07Б ФЮ0.336.005ТУ
XI	Вилка 2РМ22БТОШIВI ГЕ0.364.I26 ТУ	I	Допускается замена на ОНЦ-РГ-09--I0/22-ВI бр0.364.082ТУ
X2	Лепесток ВЕI78А.00.50	I	
AI	Формирователь импульсов ВЕI78А5.I0.0I		
CI...C5	Конденсатор КМ-5б-Н90-0,1мкФ ОЖ0.460.043 ТУ	5	
C6...C8	Конденсатор КД-I-IпФ±0,5пФ-ПI00-3-А-В ОЖ0.460.205 ТУ	3	
DI...D3	Микросхема К62ICA3A бК0.348.279-02ТУ	3	Допускается замена 52ICA3A бК0.347.0I5ТУ
RI...R3	Резистор СП3-44Б-0,5-I0кОм±I0%--А-В ОЖ0.468.369 ТУ	3	Допускается замена СП3-I9а ОЖ0.468.I34ТУ
	Резисторы МЛТ ОЖ0.467.I80 ТУ		
R4	МЛТ-0,25-I00 Ом±5%	I	
R5...R8	МЛТ-0,I25-I кОм±5%	4	
R9,RI0	МЛТ-0,I25-3,3 кОм±5%	2	
RII	МЛТ-0,25-I00 Ом±5%	I	
RI2,RI3	МЛТ-0,I25-680 кОм±5%	2	
RI4	МЛТ-0,I25-I,5 МОм±5%	I	
RI5...RI7	МЛТ-0,I25-430 Ом±5%	3	
A2	Усилитель выходной ВЕI78А5.20.0I		
C9...CII	Конденсатор КМ-5б-Н90-0,I мкФ ОЖ0.460.043 ТУ	3	
D4, D5	Микросхема КI55ЛЕ5 бК0.348.006.45ТУ	2	
RI8	Резистор МЛТ-0,5-39 Ом±5% ОЖ0.467.I80 ТУ	I	

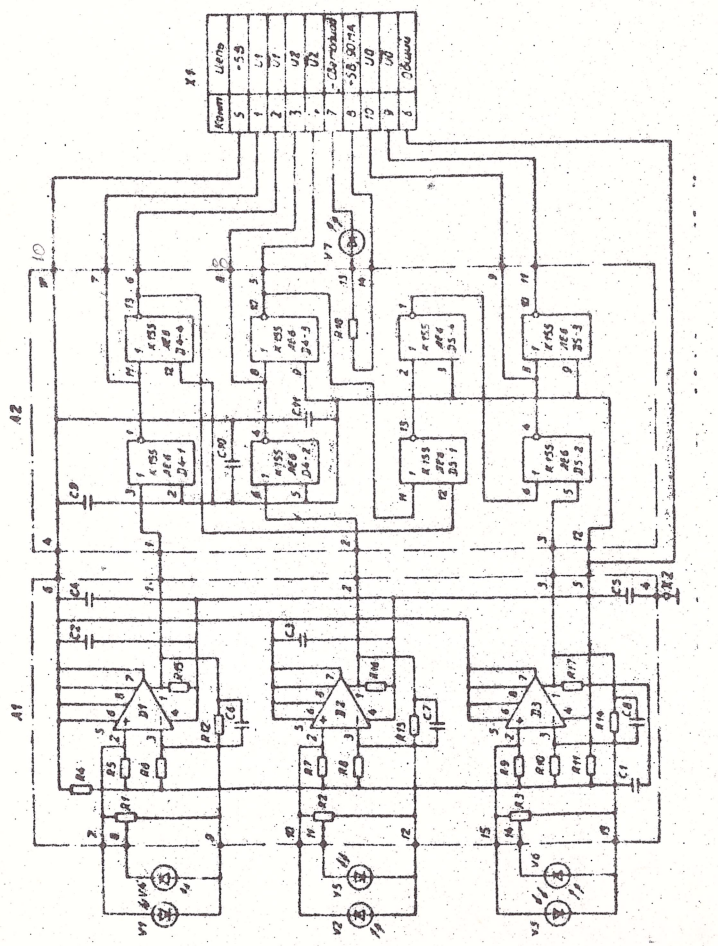


Схема электрическая принципиальная ПУФ исполнения BEI78A5

Наименование параметров	Данные	
	BEI78A5	BEI78A5-I
4. Длительность сигналов U0 и $\bar{U}0$ в долях периода основного сигнала	0,25±0,I25	-
5. Длительность фронта и среза при длине соединительного кабеля типа КУПЭВ:		
а) I0 м, мкс, не более	I	I
б) 30 м, мкс, не более	I	I
в) 40 м, мкс, не более	2,5	2,5
и сопротивлении нагрузки Rн =0,2 кОм		
6. Уровень сигналов при коммутируемом напряжении Eк=5 В и сопротивлении нагрузки Rн=0,2 кОм:		
- в состоянии лог."0" (нижний уровень), В, не более	0,5	0,5
- в состоянии лог."I" (верхний уровень), В, не менее	2,4	2,4
При парафазном включении такой же нагрузки уровни сигналов не меняются		
7. Количество периодов выходных сигналов за один оборот вала ($\geq$, дискретность ПУФ)		
- сигналов U1, $\bar{U}1$, U2, $\bar{U}2$	I00,250,600 I000,I024, I500,2000,*** 2500,5000***	I00
- сигналов U0, $\bar{U}0$	I	-
8. Допускаемая погрешность (Δ) при перемещении на любой угол в пределах от 0^o до 360^o,..."	240	600
- при $\geq$ =2500***, 5000***	50	-
9. Точность фиксации лимба в пределах I оборота:		
- по нулевому указателю, число делений	-	±0,25
- по выходному сигналу, число импульсов	"	I импульс / I деление

Продолжение табл.I

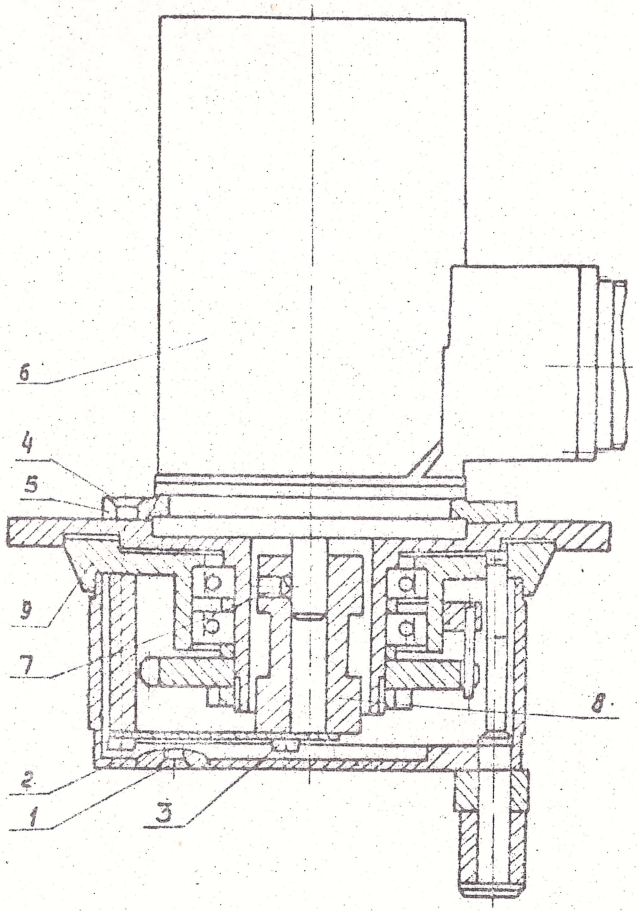
Наименование параметров	Данные	
	BEI78A5	BEI78A5-I
I0. Рабочие условия		
- температура воздуха, К(°С)	278...328 (+5...+55)	278...328 (+5...+55)
~~xxxx~~ - (I исполнение)	278...3I3 (+5...+40)	—
- верхнее значение относительной влажности при 308 К (+35°С) и более низких температурах, без конденсации влаги, %	80±3	80±3
- атмосферное давление, кПа	84,0...I06,7	84,0...I06,7
II. Механические воздействия:		
- допускаемое виброперемещение в диапазоне частот от 5 до 45 Гц, мм	0,25	0,25
- допустимое виброускорение в диапазоне частот от 45 до 80 Гц, м/с²	I0	I0
- допускаемое угловое ускорение на вал, рад/с²	7000	7000
I2. ПУФ в упаковке для транспортирования должен выдерживать без повреждений:		
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с², удары в минуту	80...I20	80...I20
- воздействие температуры, К (°С)	2I3...323 (-60...+50)	2I3...323 (-60...+50)
- воздействие относительной влажности при температуре 308 К (+35°С), %	95±3	95±3
I3. Габариты ПУФ	согл.рис.I	согл.рис.2
I4. Масса, кг, не более	0,33	I,0
I5. Габариты муфты	согл.рис.3	-

Примечания:

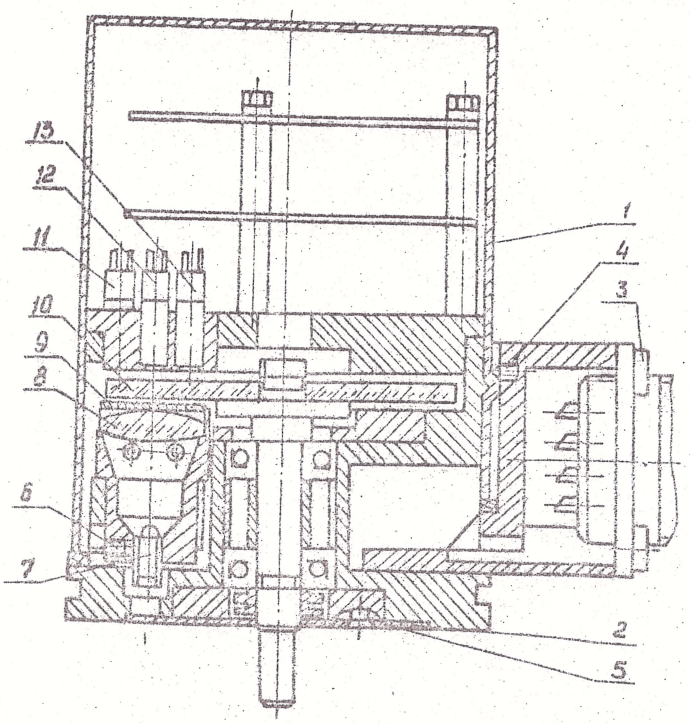
* "+" - имеется

"-" - отсутствует

** - исполнение с повышенным количеством периодов выходных сигналов по отдельному согласованию и заказу



Устройство узла фиксации ПУФ исполнения BEI78A5-I



Устройство ПУФ мод.ВЕ178А5

I7

ххх - исполнение преобразователя с повышенной точностью по отдельному согласованию и заказу

хххх - I - исполнение преобразователя:
- по максимальной рабочей частоте 63 кГц;
- по верхней предельной температуре окружающего воздуха +40°С;
- по максимальной длине кабеля I0 м.

I.2.3. Основные данные для подключения преобразователя.

Таблица 2

Наименование параметров	Данные	
	на осветитель	на контакты электронной части
Постоянное стабилизированное напряжение, В	5±5%	+5±5%
Пульсация, мВ, не более	5	5
Ток нагрузки, мА	90±5%	200
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,5	0,5

I.3. Устройство и работа изделия и его составных частей.

Преобразователь состоит из трех основных частей: механической, оптической и электронной.

Механическая часть обеспечивает вращение вала преобразователя относительно корпуса. Имеет базовые поверхности для установки и присоединения, обеспечивает расположение оптической и электронных частей преобразователя, защищает их от влаги, пыли и механического воздействия.

Оптическая часть содержит светодиод 7 (см.приложение I), линзу 8, растровую индикаторную пластину 9 и растровый диск I0.

Световой поток светодиода 7 проходит через линзу 8, растровую индикаторную пластину 9 и растровый диск I0. При вращении растрового диска I0 меняется пропускание света через растровое сопряжение, а также фототок, поступающий с фотодиодов I2.

Одновременно световой поток поступает на фотодиоды II, которые служат источниками компенсационных напряжений для компенсации постоянных составляющих несформированных сигналов.

Растровый диск и растровая индикаторная пластина в паре создают обтюрационное растровое сопряжение. На индикаторной пластине растры расположены в два сектора, сдвинутые один относительно другого на I/4 шага растров. Два фотодиода, установленные над каждым из этих секторов растровой индикаторной пластины и сопрягаемыми с ними растрами диска, выдают несформированные сигналы UI и U2.

Фотодиод I3, расположенный в центральной части растрового диска, выдает несформированный сигнал начала отсчета (нулевой сигнал).

2.7.2. Упакованные преобразователи могут транспортироваться любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 50°С при условиях соблюдения мер предосторожности в соответствии с требованиями ГОСТ I2997-84.

ВНИМАНИЕ! В связи с совершенствованием преобразователей допускаются незначительные схемные и конструкторские изменения, не ухудшающие параметры преобразователя.

2.5.5. После установки механического узла фиксации необходимо за счет поворота преобразователя относительно узла фиксации обеспечить совпадение с такими состояниями выходных сигналов U1 и U2, при которых один сигнал принимает значение логической "I", а другой – логического "0" или наоборот.

2.6. Указания по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту.

2.6.I. Преобразователь может работать в любом положении в пространстве.

2.6.2. Подключение преобразователя к УЧПУ производить при помощи соединительного экранированного кабеля парной скрутки, например КУПЭВ, проверив соответствие основных данных для подключения, приведенных в подразделе I.2.3.

2.6.2.I. В кабеле соединительном для связи с УЧПУ рекомендуется:

- по витым парам жил передавать соответственно U1 и $\bar{U}1$, U2 и $\bar{U}2$, U0 и $\bar{U}0$, а также 5В и ОБЩ.;
- соединить экран кабеля с корпусом на обоих концах кабеля;
- на входе УЧПУ иметь оптронную развязку;
- не стыковать разнотипные кабели;
- иметь при необходимости стыковки минимальное число стыков однотипных кабелей;
- неиспользованные жилы кабеля соединять с общим проводом с обоих концов кабеля.

2.6.3. Время прогрева преобразователя перед началом работы не менее I мин..

2.6.4. При обслуживании, эксплуатации и ремонте преобразователя необходимо строго соблюдать указания и рекомендаций этой инструкции.

2.7. Правила хранения и транспортирования.

2.7.I. В помещениях для хранения преобразователей не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию. Температура воздуха в помещениях для хранения должна быть от плюс 5°C до плюс 40°C, относительная влажность не должна превышать 80%.

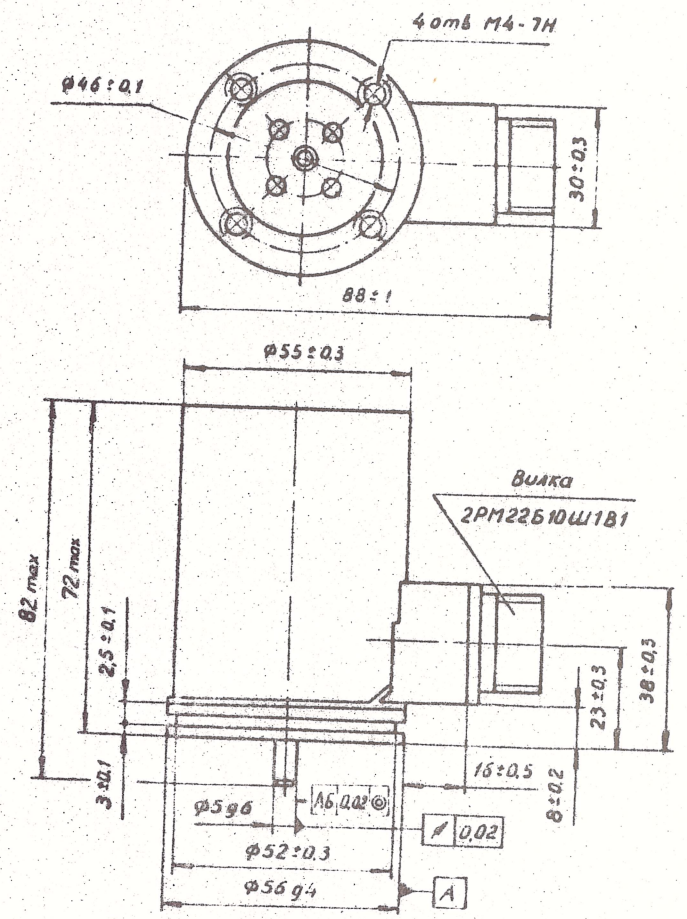


Рис.I. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя мод.ВЕI78А5 исполнения ВЕI78А5.

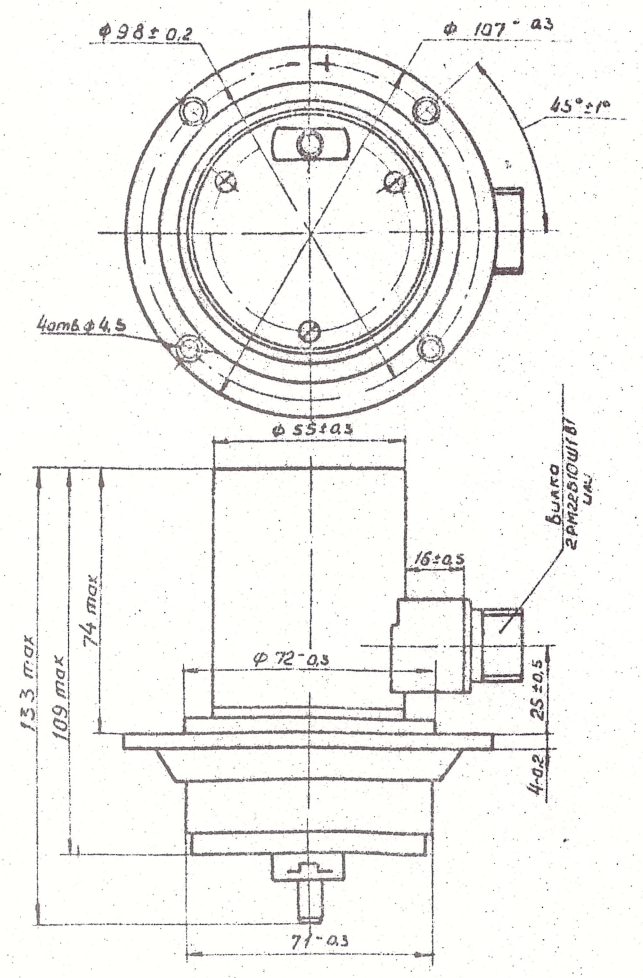


Рис.2. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей мод.BEI78A5 исполнения BEI78A5-I.

2.5. Особенности разборки и сборки при ремонте.

2.5.1. При устранении неисправностей преобразователя, указанных в разделе 2.4, необходимо иметь доступ к вышедшим из строя элементам. Для этого:

- вывернуть два винта 3 и два установочных винта 4, крепящих кожух (см.приложение I);
- осторожно снять кожух I.

После устранения неисправности сборку произвести в обратном порядке.

2.5.2. Для замены светодиода 7 в ПУФ исполнения BEI78A5 необходимо:

- выполнить работы по п.2.5.I;
- вывернуть четыре винта 5;
- снять крышку 2;
- отпустить установочный винт 6;
- отпаять провода питания в точках пайки выводов светодиода;
- заменить светодиод.

Положение светодиода установить по выходным сигналам за счет поворота светодиода вокруг своей оси.

2.5.3. Окончательное регулирование сигналов произвести при снятом кожухе регулировкой потенциометров RI...R3 (см.приложение 3) и потенциометров RI, R2 (см.приложение 5) для исполнения BEI78A5-I.

Сборку произвести в обратном порядке.

2.5.4. Для замены светодиода в ПУФ исполнения BEI78A5-I необходимо (см.приложение 2):

- снять механический узел фиксации, для чего:

вывернуть три винта I;
снять крышку 2;
вывернуть два винта 3;
вывернуть четыре винта 4;
снять четыре прижима 5;
отсоединить ПУФ 6 от узла фиксации;
вывернуть два винта 7;
снять втулку 8;

- произвести работы по п.п.2.5.I, 2.5.2, 2.5.3.

Сборку произвести в обратном порядке.

2.3.3. Работа при снятом кожухе преобразователя не допускается. Эксплуатация преобразователя с механически поврежденным соединительным кабелем или кожухом не допускается.

2.3.5. При установке преобразователя исполнения ВЕ178А5 на станок корпус его надежно фиксировать от самопроизвольного поворота.

2.4. Характерные неисправности и методы их устранения.

2.4.1. Для отыскания неисправности преобразователя необходимо ознакомиться с принципом его работы, изучить конструкцию и принципиальную электрическую схему.

2.4.2. Способ устранения характерных неисправностей преобразователя приведен в табл.3.

Обозначения элементов даны по схеме принципиальной электрической (см.приложения 3,4,5,6).

Таблица 3

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1.Преобразователь не выдает одного из выходных сигналов	а) Вышел из строя один из фотодиодов V1...V6	а) Проверить и заменить
	б) Вышел из строя один из компараторов D1...D3	б) Проверить и заменить
	в) Вышла из строя одна из микросхем D4, D5	в) Проверить и заменить
	г) Отсутствует контакт	г) Проверить и восстановить
2.Преобразователь не выдает ни одного выходного сигнала	а) Не поступает напряжение питания на компараторы D1...D3	а) Проверить и восстановить
	б) Не поступает напряжение питания на выходные каскады	б) Проверить и восстановить
	в) Вышел из строя светодиод V 7(V 5 для исп.ВЕ178А5-1)	в) Проверить и заменить
	г) Отсутствует контакт	г) Проверить и восстановить

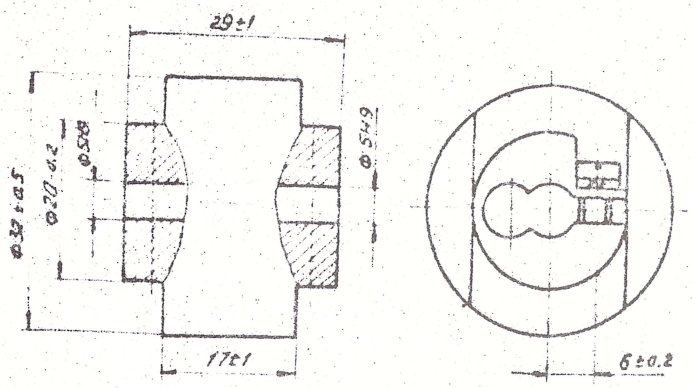


Рис.3. Габаритные и присоединительные размеры муфты ВЕ178.50.01.

Электрическая схема ПУФ исполнения ВЕI78А5 приведена в приложении 3, исполнения ВЕI78А5-I - в приложении 5. Электрическая схема ВЕI78А5-I отличается от ВЕI78А5 только отсутствием канала сигнала начала отсчета.

Несформированные сигналы всех 3-х каналов и компенсационные напряжения подаются на входы формирователей, преобразовывающих синусоидальное напряжение в прямоугольные импульсы. Каждому периоду синусоидального сигнала соответствует один период выходного прямоугольного сигнала, формирователем импульсов служит компаратор, собранный на базе интегральной микросхемы К52ICA3A.

Для получения прямых и инверсных сигналов каждого канала и получения необходимой мощности для последующей передачи к системе УЧПУ сигналы с компараторов поступают на выходные каскады, выполненные на микросхемах типа КI55ЛЕ6.

В преобразователе применены фотодиоды ФД256.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.I. Указания мер безопасности.

2.I.I. Применяемые напряжения питания ПУФ не являются опасными и требования электрической безопасности в связи с этим не выставляются.

2.I.2. Проверка ПУФ производится с использованием измерительных приборов, питающихся от сети напряжением 220 В, поэтому необходимо соблюдать все требования по технике безопасности при работе с приборами.

2.2. Порядок установки.

2.2.I. Во избежание повреждений преобразователя соблюдайте меры предосторожности, предохраняя его от случайных ударов. Для чего необходимо транспортировать преобразователь к месту монтажа в собственных футлярах.

2.2.2. Перед установкой произвести расконсервацию по ГОСТ 9.0I4-78.

2.2.3. Присоединение преобразователя исполнения ВЕI78А5 к контролируемому валу станка осуществляется при помощи компенсирующей муфты ВЕI78.50.0I с соблюдением следующих требований:

- диаметр присоединительной части вала, мм 5g 6
- радиальное биение, мкм, не более 50
- несоосность присоединительной части вала станка относительно вала преобразователя на длине посадочной поверхности, мкм, не более 60

2.2.4. Для крепления преобразователя исполнения ВЕI78А5 к неподвижной части станка необходимо:
- четырьмя винтами М4 сбазировать диаметр корпуса 56g 4 и торец;
- установить полукольца за выступ корпуса 3±0,I на ⌀ 56g 4.

2.2.5. Преобразователь исполнения ВЕI78А5-I к пульту управления крепится четырьмя винтами М4 и базируется торцем.

2.2.6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователя и муфты приведены на рис.I, рис.2 и рис.3.

Примечания:

I. Дополнительная обработка входного вала преобразователя не допускается.

2. Допускается сила нагрузки на вал ПУФ:
- осевая, Н, не более 5;
- радиальная, Н, не более I0.

3. Изменение положения вилки 2РМ22БI0Ш1ВI преобразователя исполнения ВЕI78А5-I недопустимо.

2.3. Порядок работы.

2.3.I. Максимальная рабочая частота вращения вала преобразователя определяется по формуле:

$$n_{макс.} = \frac{60\,f_{макс.}}{z}$$

где n макс. - максимальная частота вращения вала, об/мин.;
f макс. - максимальная частота выходных сигналов, Гц;
z - количество делений на растровом диске, т.е. количество периодов выходных сигналов U1 и U2,

но не должна превышать механически допустимую частоту - I0000 об/мин.

2.3.2. Необходимо соблюдать, чтобы преобразователь эксплуатировался в рабочих условиях, параметры которых оговорены пунктами I0...I2 табл.I.